



**(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift

DE 198 15 354 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 C 23/20

(21) Aktenzeichen: 198 15 354.6
(22) Anmeldetag: 6. 4. 98
(43) Offenlegungstag: 7. 10. 99

- ⑦1) Anmelder:
Widmann, Roland, 88525 Dürmentingen, DE
⑦4) Vertreter:
B. König und Kollegen, 80469 München

- (72) Erfinder:
gleich Anmelder

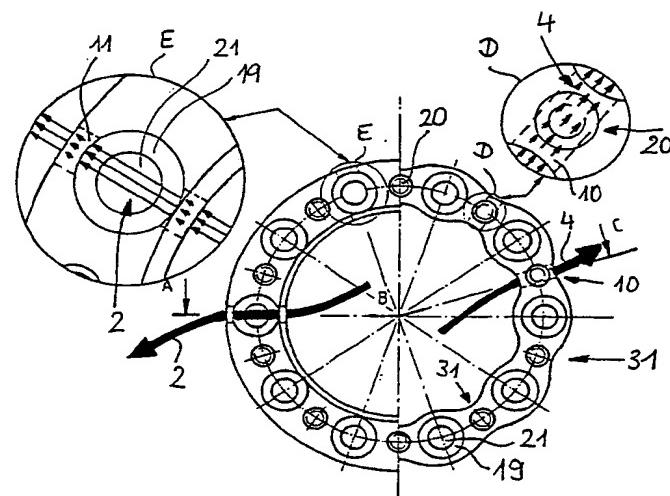
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 25 903 C2
DE	195 26 193 A1
DE	85 14 462 U1
US	30 03 598

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- #### **54 Vorrichtung zur Änderung des Einsatzbereiches von Lastkraftwagenreifen**

- 57) Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Änderung des Einsatzbereiches von Lastkraftwagenreifen, bei der ein Mittel (10, 12, 14; 40) für die Kontrolle der Betriebstemperatur des Reifens (15) vorgesehen ist. Mit Hilfe des Kontrollmittels kann einerseits das Einhalten eines Betriebstemperaturbereichs sichergestellt werden und andererseits eine eventuell kritische Temperaturüberschreitung erkannt werden, die unter Umständen eine Änderung oder Beeinträchtigung des Reifenmaterials zur Folge haben kann und meist auf eine Überbelastung zurückgeht. Durch eine solche Belastungsüberwachung mit Kontrolle von Spitzentemperaturen können höhere Belastungen für die Reifen vorgesehen werden als dies im Normaleinsatz mit vorgegebenem Sicherheitsbereich der Fall ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Änderung des Einsatzbereiches von Lastkraftwagenreifen.

Räder von Lastkraftwagen unterliegen unterschiedlichen Beanspruchungen, je nachdem, ob sie am ziehenden Fahrzeug oder im Bereich des Aufliegers sowie am Anhänger eingesetzt werden. Infolgedessen können für das ziehende Fahrzeug vorgesehene Serienräder insbesondere aufgrund zu geringer Tragkraft der Reifen in etlichen Fällen gar nicht oder nur in begrenztem Umfang für Auflieger und Anhänger verwendet werden.

Das Anwendungsprofil von Reifen wird im wesentlichen durch deren Tragkraft und Geschwindigkeitsgrenze bestimmt. Wird ein Reifen beschädigt, wobei von mechanischen und Abnutzungsschäden abgesehen wird, ist dies fast immer eine Folge von zu hoher Temperatur. Wenn derartige Reifenschäden optisch nicht festgestellt werden, können die Reifen beim Fahren aufgrund der dann auftretenden Belastungen und Überhitzung platzen.

Derzeit werden abgesehen von einer Reifensichtkontrolle Druckluftprüfungen durchgeführt, ferner Sensoren zur Feststellung des Breiterwerdens der Reifen eingesetzt.

Bei Betrieb innerhalb der zugehörigen Grenzbereiche entsteht gewöhnlich keine Zerstörung des Reifens durch zu hohe Temperaturen. Eine Kontrolle der Reifentemperatur könnte so Aufschlüsse über den Reifenzustand liefern und zum Ausschluß der beschädigten Reifen führen.

Die Reifentemperatur ergibt sich indessen aus etlichen Parametern. Sie ist z. B. von Außentemperatur, Luftdruck, Straßenbeschaffenheit, Lastgewicht, Fahrgeschwindigkeit, Fahrzeugeigenschaften, etc. abhängig. Daher sind indirekte Messungen der Reifentemperatur mit Ungenauigkeiten und Unsicherheiten behaftet. Andererseits ist die Reifentemperatur von großer Bedeutung für den Reifenzustand und die Lebensdauer des Reifens. Besonders wichtig ist es zu erkennen, daß eine Grenzwertüberschreitung erfolgt ist.

In der DE 42 25 903 C und DE 195 26 193 A ist ein Radadapter für Lastfahrzeugeräder beschrieben, der zur Anpassung an Aufnahmefelgen mit unterschiedlicher Einpreßtiefe vorgesehen ist. Eine Kühlung ist hier nicht vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erweiterung des Einsatzbereiches von insbesondere serienmäßigen Lastkraftwagenreifen zu schaffen.

Diese Aufgabe ist erfundungsgemäß bei einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine erfundungsgemäße Vorrichtung zur Änderung des Einsatzbereiches von Lastkraftwagenreifen zeichnet sich dadurch aus, daß ein Mittel für die Kontrolle des Betriebs temperaturbereichs des Reifens vorgesehen ist.

Mit Hilfe des Kontrollmittels kann einerseits das Einhalten eines Betriebstemperaturbereichs sichergestellt werden und andererseits eine eventuell kritische Temperaturüberschreitung erkannt werden, die unter Umständen eine Änderung oder Beeinträchtigung des Reifenmaterials zur Folge haben kann und meist auf eine Überbelastung oder Wartungsfehler (z. B. mangelnde Kontrolle des Reifendrucks) zurückgeht. Durch eine solche Belastungsüberwachung mit Kontrolle von Spitzentemperaturen können höhere Belastungen für die Reifen vorgesehen werden, als dies im Normalbetrieb mit vorgegebenem Sicherheitsbereich der Fall ist. Eine unerwünschte und meist folgenreiche Zerstörung eines Reifens kann so durch eine Reifenkontrolle und ggf. rechtzeitigen Reifenwechsel verhindert werden.

Vorzugsweise ist am Reifen ein Kontrollmittel vorgesehen, das die Überschreitung eines Belastungsgrenzwerts zeigt. Infolge der Verwendung eines am Reifen vorgesehe-

nen zusätzlichen Mittels können vorteilhaft weiterhin Serienreifen verwendet werden. Ferner ist der Einsatz von Serienreifen auch für Spezialeinsätze, wie z. B. als Reservereifen an einem Wagen mit höherer Last, durch die Erkennbar machung eines möglichen thermischen Defekts am Reifen ermöglicht, der bei Überschreiten einer kritischen Temperatur auftritt. Sofern die Reifen keine Überbeanspruchung und damit insbesondere keine Temperaturerhöhung über den zulässigen Temperaturbereich hinaus erfahren haben, können sie nun uneingeschränkt weiter eingesetzt werden.

Dies erlaubt es beispielsweise, einen für ein ziehendes Fahrzeug vorgesehenen Reifen als Reservereifen bei einem Auflieger oder Anhänger, etwa unter Verwendung eines Radadapters gemäß der eingangs erwähnten DE 42 25 903 C und DE 195 26 193 A, zu verwenden. Ist der Reservereifen nicht überbelastet worden, kann der Reifen ohne Einschränkung voll eingesetzt werden. Wird andererseits vom Kontrollmittel eine Grenzwertüberschreitung angezeigt, dann ist der Reifen von bestimmten Positionen bzw. Einsatzzwecken auszuschließen oder wird gar nicht mehr verwendet. Bisher fest vorgegebene Tragkraftbegrenzungen, die auch eine Temperaturbegrenzung implizieren, können so flexibler durch die Feststellung von Reifenbeanspruchungen ersetzt werden. D. h. Reifen können höher als bisher belastet werden, wenn sie erfundungsgemäß auf das Überschreiten zulässiger Grenzwerte geprüft werden.

Vorzugsweise zeigt das Kontrollmittel der erfundungsgemäßen Vorrichtung die Überschreitung einer bestimmten Temperatur (Temperaturgrenzwert) an. Dies ist eine besonders zuverlässige Methode, Belastungen festzustellen, die ein Reifen erfahren hat. Das Kontrollmittel kann ein temperaturempfindliches Indikatormittel umfassen. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es eine Auflage oder Einlage mit einem temperaturempfindlichen Indikatormittel. Vorzugsweise ist die Auflage oder Einlage an der Reifenseite, zweckmäßig beidseitig, vorgesehen, so daß mechanische Beschädigungen weitestgehend ausgeschlossen sind. Das Kontrollmittel kann auf die Reifenoberfläche aufgebracht werden oder im Fall besonders geringer Dicke in eine entsprechende Aussparung eingebracht werden.

Es ist ferner möglich, bei der Reifenherstellung an entsprechender Stelle in das Reifenmaterial selbst ein Indikatormittel einzubringen, beispielsweise zu injizieren, wobei der Reifen dann selbst die Rolle des Indikatorträgers übernimmt. Das Indikatormittel kann lokal, ggf. auch in das Reifenmaterial verteilt, eingebracht sein. Beispielsweise würde an der Lauffläche dann immer wieder Indikatormittel mit Abrieb freigesetzt.

Bei einer Ausführungsform besteht die Auflage oder Einlage aus einer dünnen Schicht aus elastischem Material, die das Indikatormittel umfaßt. Die dünne Schicht, d. h. der Indikatorträger, kann aus Gummi sein und dann einfach auf vulkanisiert werden. Beispielsweise ist das Indikatormittel im Material der Auflage oder Einlage verteilt. Es kann sich dabei etwa um ein Pulver handeln, das in das Schichtträgermaterial eingebracht ist.

Vorzugsweise zeigt das Kontrollmittel bzw. das Indikatormittel das Überschreiten des Grenzwerts durch Farbänderung an. Z.B. kann sich die Farbe bei einer Temperatur von z. B. 85° Grad von grün auf rot oder von farblos auf rot ändern, wobei diese Farbangaben lediglich beispielhaft sind. Eine besonders hohe Zuverlässigkeit erhält das Kontrollmittel, wenn die Farbänderung irreversibel ist. Auf diese Weise können auch Bedienungsfehler verhindert werden.

Alternativ und zusätzlich kann das Mittel für die Kontrolle der Reibebetriebstemperatur Kühlmittel für den Reifen umfassen. Durch die so bewirkte Temperaturabsenkung wird der Reifen so zuverlässig unterhalb der Grenztempera-

tur gehalten und seine Lebensdauer erhöht. Der Reifen erfährt keine Überbelastung. Außerdem kann die für den Reifen mögliche Beanspruchung erhöht und damit der Einsatzbereich, d. h. das Reifenlastprofil, erweitert werden.

Durch das Vorsehen einer Kühlung sind gar keine Änderungen am Reifen selbst erforderlich, so daß Serienreifen verwendet werden können. Dies wirkt sich günstig auf die Kosten aus.

Wird ein Radadapter zur Anpassung an Aufnahmefelgen mit unterschiedlicher Einpreßtiefe verwendet, sind vorteilhaft an der (den) radialen Außenfläche(n) des Adapters Luftdurchlässe wie Durchbrüche oder Bohrungen und/oder Erhebungen wie Rippen vorgesehen, die eine Luftströmung in Richtung des Reifens herbeiführen. Durch die Luftströmung kommt es zu einer Kühlung des Reifens und auf diese Weise kann der Betriebstemperaturbereich wie vorgesehen auch bei höherer Belastung eingehalten werden. Ist der Radadapter beispielsweise von einem Typ ähnlich wie in der DE 42 25 903 C beschrieben, d. h. sind zur Nabe und/oder Felge offene Sacklöcher mit Durchgangsbohrungen für Befestigungsbolzen vorhanden, dann weisen die Sacklöcher bei einer vorteilhaften Ausführungsform Luftdurchlässe auf. Hierdurch kann die KühlLuftströmung gezielt auf die Reifenaußenseite gerichtet werden.

Für die Kühlung sind zweckmäßig zusätzlich am Nabenaufbau Luftdurchlässe und/oder Erhebungen wie Rippen vorgesehen, die eine Luftströmung in Richtung des Reifens herbeiführen.

Vorteilhaft führen die Luftdurchlässe auch zu einer Konstruktion mit geringerem Gewicht. Infolge der mit der Fahrt umlaufenden Flächen ergibt sich bei Drehung der Nabe bzw. des Adapters aufgrund auftretender Druckunterschiede eine Wirkung wie bei einem Trommellüfter. So strömt beim Adapter Luft von der Adapterinnenseite durch den Adapter hindurch zum Rad. Am Adapter für die Befestigungsbolzen vorgesehene Sacklöcher können wie erwähnt zur Kühlung des Adapters und des gesamten Rad-Reifen-Nabensystems verwendet werden.

Die Erfindung wird im folgenden weiter anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung erläutert, wobei die folgende Darstellung lediglich zu Erläuterungszwecken dient und die Beispielsmerkmale, ebenso wie die Merkmalskombinationen in den Unteransprüchen nicht als die Erfindung einschränkend anzusehen sind.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Ende einer Lastwagen-Radnabe, die über einen zwischengeschalteten Radadapter mit einer Felge vom Typ A und einem Reifen vom Typ B bestückt ist, wobei der Radadapter mit einem Kühlmittel in Form von Wandungsdurchbrüchen als Temperaturkontrollmittel versehen ist,

Fig. 2 eine Stirnansicht des in Fig. 1 gezeigten Radadapters,

Fig. 3 einen Schnitt durch den Radadapter von Fig. 1 nach der Linie A-B-C in Fig. 2,

Fig. 4 einen anderen Radadapter mit einem Kühlmittel in Form von Wandungsdurchbrüchen und

Fig. 5 eine schematische Veranschaulichung eines Reifenaufbaus, die eine Auflage am Reifen als Temperaturkontrollmittel veranschaulicht.

Es wird zunächst anhand von Fig. 1 bis 3 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Ein Radadapter zur Anpassung an Aufnahmefelgen mit unterschiedlicher Einpreßtiefe ist als ringförmiger Körper, d. h. Ringteil, ausgebildet, wobei dies zur Auflage auf der Nabestirnfläche vorgesehen ist und mittels einer ringförmigen Schulte 5 abgestützt ist. Mittels des Radadapters können beispielsweise Reserveräder vom Typ A mit Naben, die für Räder

vom Typ B geeignet sind, kombiniert werden und so ist dann das Mitführen von Reserverädern vom Typ B nicht mehr erforderlich.

Im einzelnen: Der Ringteil des Radadapters ist mit ersten 5 und zweiten axialen Sacklöchern 18, 19 versehen, wobei die ersten Sacklöcher 18 zur Nabe 1 und die zweiten Sacklöcher 19 zur Felge hin offen sind. Im Boden weisen die Sacklöcher jeweils Durchgangsbohrungen 20, 21 auf. Die Sacklochturen sind entsprechend der gewünschten Adapterbreite gewählt. Der Boden der zweiten Sacklöcher 19 hat eine Stärke entsprechend der Dicke der des Radflansches 22. Zur Gewichtserspartnis ist der Radadapter mit Ausnehmungen zwischen den in Umfangsrichtung benachbarten Sacklöchern 18, 19 mittels außen und innen durch in Achsenrichtung verlaufende gewölbte Nuten 31 versehen. Die Sacklöcher 18 und 19 weisen in ihren Wandungen Durchbrüche 10, 11 auf.

Pfcilc 2, 4 zeigen die sich ergebende Luftströmung durch die Wanddurchbrüche 10, 11 der Sacklöcher. Die kühlere 20 Luft streicht an der Innenseite der Felge 13 und dann auch am Reifen 15 vorbei, wodurch eine Kühlwirkung erzielt wird und die Belastbarkeit des Reifens 15 erhöht wird. Der Verlauf der Luftströmung ist in Fig. 2 anhand von Vergrößerungen zweier Sacklöcher in Ausschnitten D und E veranschaulicht.

Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführung eines Radadapters mit einfacherem Aufbau ohne Sacklöcher, der in den radialen Flächen Durchbrüche 12 und Rippen 14 aufweist. Der Verlauf der Luftströmung aus dem Innenraum des Radadapters durch die Durchbrüche bzw. Schlitze 12 ist durch einen Pfeil 6 veranschaulicht. Die Rippen 14, die auf der radialen Außen- und Innenseite angebracht werden können, bewirken eine Luftbeschleunigung. Zugleich dienen sie zur Verstärkung des Adapters, d. h. Erhöhung von dessen Festigkeit. Die Durchbrüche 12 bewirken andererseits eine Materialminderung und damit ein geringeres Gewicht in bezug auf eine geschlossene Konstruktion.

Bei den Adapteranordnungen wird die Wärme der Bremse und des Radlagers über den Adapter in erheblichem 40 Umfang abgeführt und kann so nicht in das Rad und damit in den Reifen gelangen. Die Abkühlung erfolgt schneller und effizienter. Die Erwärmung des Reifens wird durch den KühlLuftstrom zum Rad und durch die Eigenkühlung des Adapters, die über die Radanlagefläche des Rades am Adapter wirksam wird, deutlich vermindernd. Diese zusätzliche Kühlung des Reifens kann zur Erweiterung des Lastprofils, d. h. seines Einsatzbereichs, genutzt werden. Damit können an einem solchen Radadapter Reserveräder zur Anwendung kommen, deren Tragkraft für diesen Einsatz normalerweise 50 nicht ausreicht. In jedem Fall nimmt diese zusätzliche Kühlung einen positiven Einfluß auf die Reifenlebensdauer, dessen Standfestigkeit und Betriebssicherheit.

Im einzelnen bewirken die Durchlässe 10, 12 als Lüftungsschlitz auf den umlaufenden Flächen durch die Drehung des Adapters eine Luftströmung von der Adapterinnenseite zur Adapteraußenseite hin, ähnlich wie bei einem Trommellüfter. Handelt es sich bei dem Adapter um einen gemäß dem in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel, das dem Radadapter gemäß DE 42 25 903 C entspricht, 60 werden die Sacklochinnenseiten bei ihrer Durchströmung zur Adapterkühlung mit herangezogen, d. h. die kühlungswirksame Oberfläche ist vergrößert. Die Luftsäule innerhalb der Sacklöcher 18, 19 bewirkt bei der Drehung einen Druckunterschied und damit eine effektive Luftströmung.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Radadapter bewirken die Rippen 14 auf der radialen Außen- oder Innenseite eine Luftbeschleunigung.

In Fig. 5 ist ein Reifenaufbau schematisch veranschau-

licht, der eine Auflage 40 am Reifen 42 als Temperaturkontrollmittel aufweist. Dieses ist im gezeigten Fall eine beidseits aufvulkanisierte Gummiauflage, in die eine Substanz eingearbeitet ist, die auf Temperatur durch Farbwechsel bleibend reagiert (Indikator). Übersteigt die Reifentemperatur beispielsweise 85° Grad, so kann der Indikator z. B. seine Farbe von grün auf rot ändern. Die Verwendung einer Auflage 40 ist auch vorteilhaft bei einem Reservereifen, um beispielsweise nach einem Einsatz am Anhänger unter Verwendung eines Radadapters eine erfolgte zu starke Erwärmung des Reifens festzustellen. Der Reifen kann dann außer Betrieb genommen werden, so daß ein Einsatz am ziehenden Fahrzeug ausgeschlossen werden kann.

Patentansprüche

15

1. Vorrichtung zur Änderung des Einsatzbereiches von Lastkraftwagenreifen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mittel (10, 12, 14; 40) für das Einhalten und/oder Überwachen des Betriebstemperaturbereichs des Reifens (42) vorgesehen ist. 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Reifen (42) ein Kontrollmittel (40) vorgesehen ist, das die Überschreitung eines Belastungsgrenzwerts anzeigt. 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollmittel (40) die Überschreitung einer bestimmten Temperatur (Temperaturgrenzwert) anzeigt. 30
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollmittel (40) ein temperaturempfindliches Indikatormittel umfaßt. 35
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollmittel eine Auflage (40) oder Einlage mit einem temperaturempfindlichen Indikatormittel ist. 40
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflage oder Einlage aus einer dünnen Schicht aus elastischem Material besteht, die das Indikatormittel umfaßt. 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Indikatormittel im Material der Auflage oder Einlage verteilt ist. 50
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Indikatormittel in das Reifenmaterial eingebracht ist. 55
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollmittel (40) das Überschreiten des Grenzwerts optisch, insbesondere durch Farbänderung, anzeigt. 60
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbänderung irreversibel ist. 65
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schutz gegen mechanische Beschädigung und gegen Sonnenstrahlung für das Kontrollmittel vorgesehen ist. 70
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (10, 12, 14) zur Einhaltung des Betriebstemperaturbereichs ein Kühlmittel ist. 75
13. Vorrichtung nach Anspruch 12 in Anwendung bei einem Radadapter zur Anpassung an Aufnahmefelgen mit unterschiedlicher Einpreßtiefe, dadurch gekennzeichnet, daß an der (den) radialen Außenfläche(n) des Adapters Luftporen (10, 12) und/oder Erhebungen (14) wie Rippen vorgesehen sind, die eine Luftströmung (2, 4; 6) in Richtung des Reifens (15) herbeiführen. 80

14. Vorrichtung nach Anspruch 13 bei einem Radadapter mit zur Nabe (1) und/oder Felge (13) offenen Sacklöchern (18, 19) mit Durchgangsbohrungen (20, 21) für Befestigungsholzen (26, 28), dadurch gekennzeichnet, daß die Sacklochwandungen Luftporen (10, 11) aufweisen. 85

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß am Nabenaufbau Luftporen und/oder Erhebungen wie Rippen vorgesehen sind, die eine Luftströmung in Richtung des Reifens herbeiführen. 90

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

()

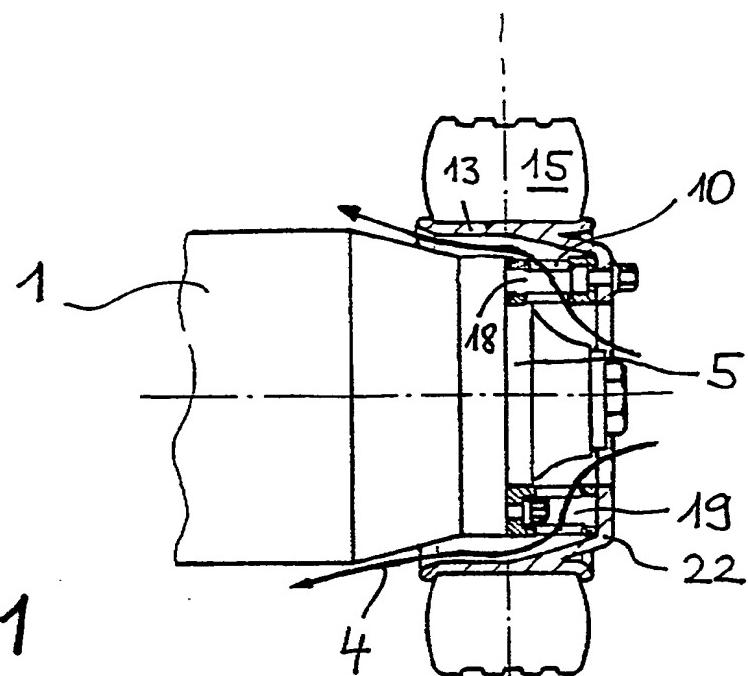


Fig. 1

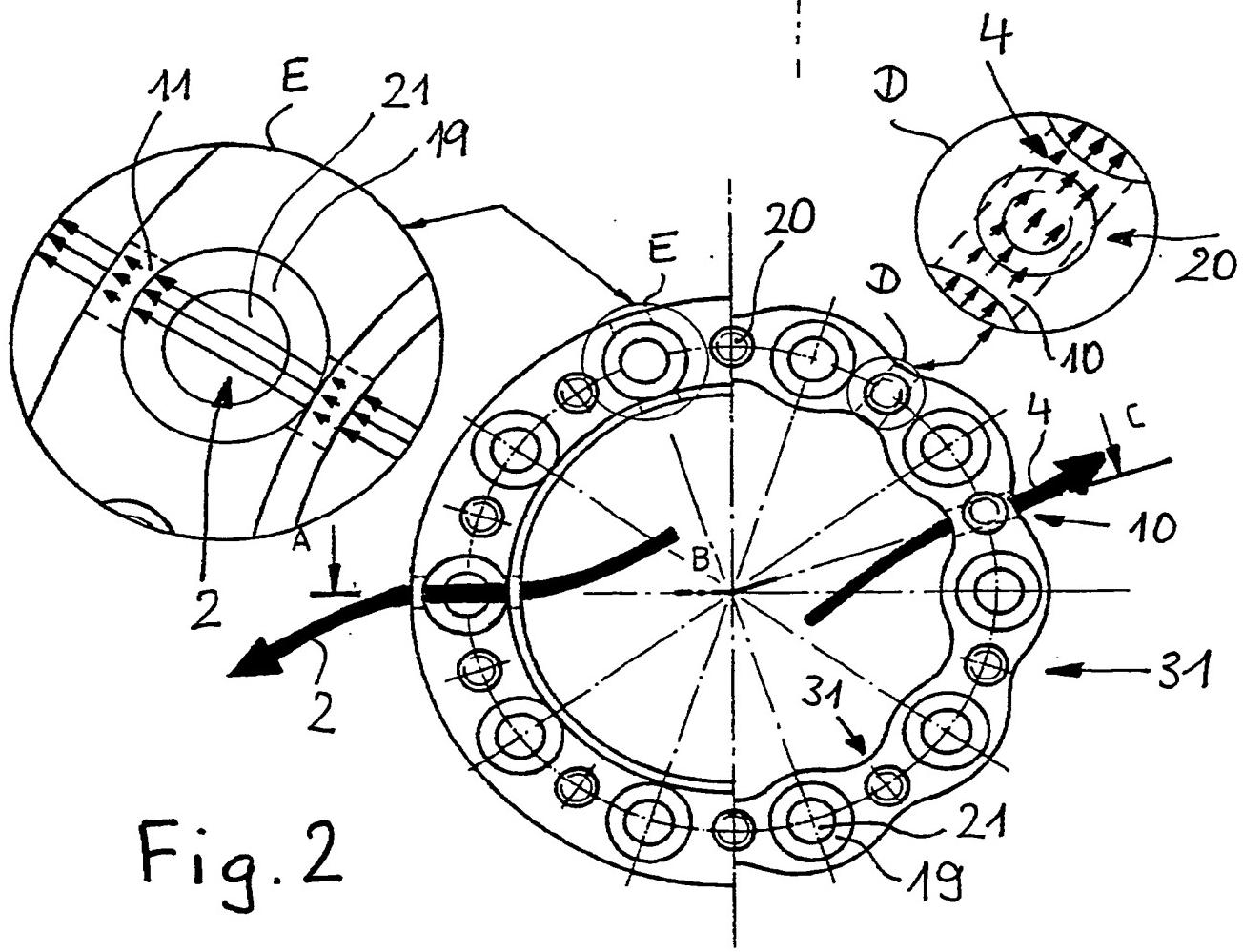
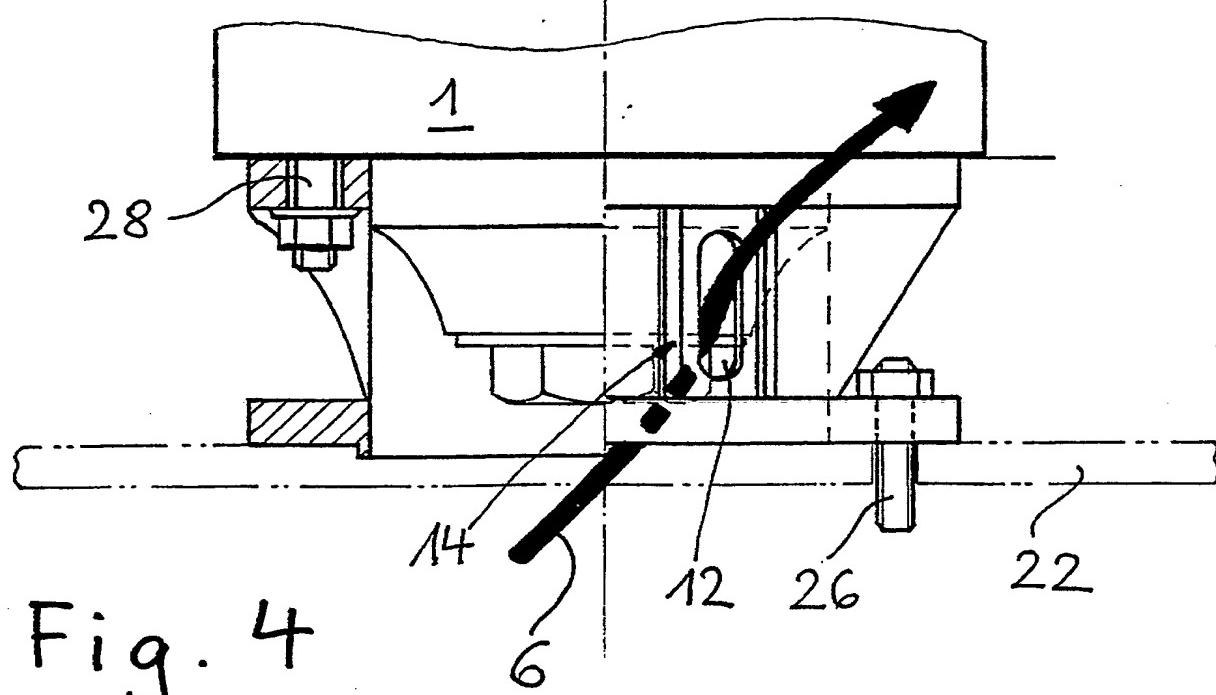
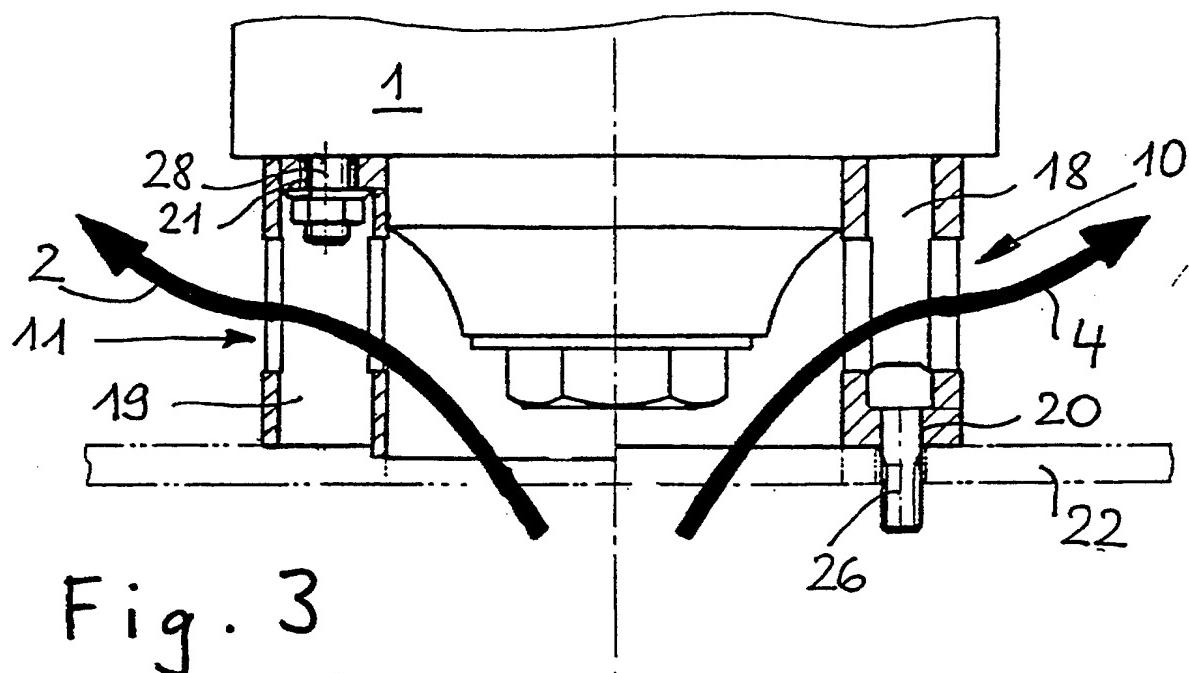


Fig. 2



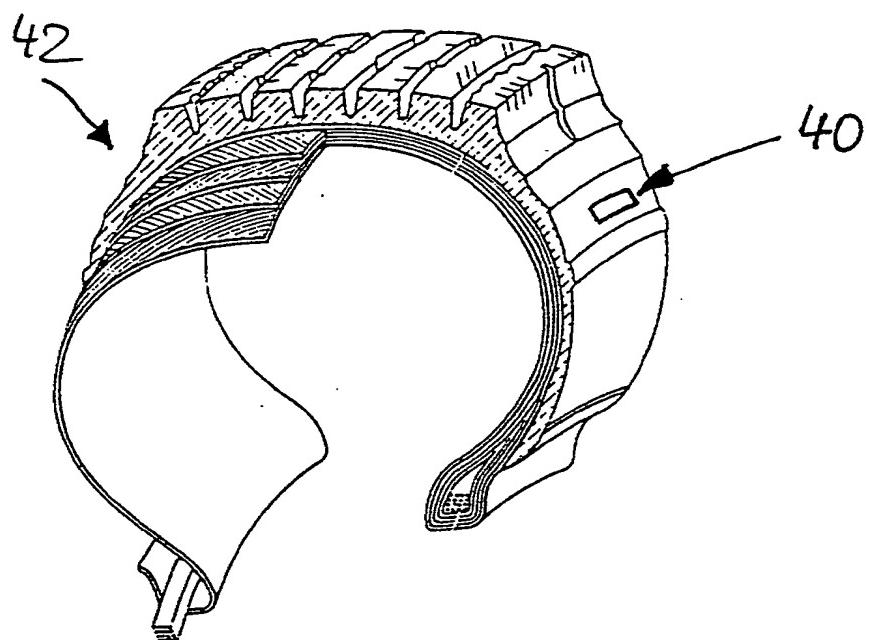


Fig. 5

Description

The invention relates to a device for varying the range within which tyres of heavy goods vehicles may be used

5 Wheels of heavy goods vehicles are subjected to different degrees of stress, depending on whether they are used on the towing vehicle or in the region of the semi-trailer and trailer. As a result, standard tyres used on the towing vehicle may not be used, or may be so to only a limited degree, on the semi-trailer and trailer because the load capacity of the tyres is too low.

10 The specific applications for which tyres may be used essentially depends on their load capacity and speed limit. If a tyre becomes damaged, other than due to mechanical fatigue and wear, it is almost always due to too high a temperature. If such tyre damage goes visibly unnoticed, the tyres can burst during driving as a result of the strain placed on them and overheating.

15 Apart from visually inspecting tyres, it is standard practice to test the air pressure and sensors may additionally be used to detect when the tyre becomes wider.

If used within the limits of their specified ratings, tyres will not usually be damaged by excessive temperatures. Checking the tyre temperature would enable conclusions to be drawn about the state of tyres, thereby eliminating the problem of damaged tyres.

20 The tyre temperature can be determined on the basis of various parameters. For example, it will depend on external temperature, air pressure, the properties of the road, laden weight, driving speed, characteristics specific to the vehicle, etc.. Consequently, taking indirect measurements of the tyre temperature is fraught with inaccuracies and uncertainties. Nevertheless, the tyre temperature is of fundamental importance to the state of the tyre and the service life of the tyre. It is especially important to be aware of the point at which a threshold has
25 been exceeded.

Patent specifications DE 42 25 903 C and DE 195 26 193 A describe a wheel adapter for wheels of heavy goods vehicles, the purpose of which is to adapt to rims of differing mounting depths. No cooling function is provided.

30 The underlying objective of the invention is to propose a device for extending the range within which standard tyres, in particular of heavy goods vehicles, may be used.

This objective is achieved by the invention as a result of a device having the characterising features defined in claim 1. Advantageous embodiments are defined in the

This Page Blank (uspto)

dependent claims.

A device as proposed by the invention for varying the range within which heavy goods vehicle tyres may be used is characterised by the fact that a means is provided for controlling the operating temperature range of the tyre.

5 The control means firstly ensures that the operating temperature is complied with and secondly detects whenever a temperature which might be critical is exceeded and could under certain circumstances alter or adversely affect the tyre material, usually due to overloading or maintenance errors (e.g. the tyre pressure was not checked). Such monitoring of load in conjunction with a system to control peak temperatures means that tyres can be rated for higher
10 loads than would be the case in standard applications with a pre-set safety range. Checking the tyres in this way, prompting a tyre change in good time if necessary, will prevent undesirable and usually irreparable damage to a tyre.

15 A control means is preferably provided on the tyre, which indicates when a load threshold value has been exceeded. Fitting the tyre with an additional means will also enable standard tyres to be used. It will also be possible to use standard tyres for specialist applications, for example as a spare tyre on a truck with a higher load, because of the possibility of being able to detect a thermal defect which might potentially appear on the tyre if a critical temperature were exceeded. Provided the tyres have not been subjected to excessive stress and in particular an increase in temperature above the permissible temperature range, they can continue to be used without
20 restriction.

25 This will mean that a tyre specified for a towing vehicle can be used as a spare tyre for a semi-trailer or trailer, using a wheel adapter such as those described in patent specifications DE 42 25 903 C and DE 195 26 193 As mentioned above. Provided the spare tyre has not been subjected to an overload, full use may be made of the tyre without restriction. If, on the other hand, the control means indicates that a threshold has been exceeded, the tyre must not be used in particular positions or for specific applications or possibly may not be used again at all. Load capacity restrictions which have been fixed until now, which also impose a limit on temperature, can now be applied in a more flexible manner by determining tyre stress. In other words, tyres can be subjected to higher loads than in the past if they are tested in the manner proposed by the
30 invention to check whether they have exceeded permissible threshold values.

The control means of the device proposed by the invention will preferably indicate when a specific temperature is exceeded (temperature threshold value). This is a particularly reliable

This Page Blank (uspto)

method of determining the stress to which a tyre has been subjected. The control means may incorporate a temperature-sensitive indicator means. In one embodiment of the invention, it is a support or an insert with a temperature-sensitive indicator means. The support or insert is preferably provided on the tyre side, even better on both sides, so that mechanical damage can be
5 ruled out as far as possible. The control means may be mounted on the tyre surface or, if it is of a particularly slim design, inserted in an appropriate recess.

Another possibility is to insert an indicator means, for example by injection, at an appropriate point in the tyre material itself, in which case the tyre itself will assume the function of indicator support. The indicator means may be inserted locally or alternatively distributed in
10 the tyre material. The indicator means would then become increasingly exposed on the tread surface as it wears.

In one embodiment, the support or insert is made from a thin layer of resilient material incorporating the indicator means. The thin layer, i.e. the indicator support, may be made from rubber and then simply vulcanised on. The indicator means could be distributed throughout the
15 material of the support or insert, for example. It might take the form of a powder, incorporated in the material of the support layer.

The control means or indicator means preferably indicates when the threshold value has been exceeded by changing colour, e.g. at a temperature of 85E, for example, the colour might change from green to red or from colourless to red, although these colours are merely given as
20 examples. The control means can be made particularly reliable if the colour change is irreversible. This will also prevent mistakes during use.

As an alternative and in addition, the means for controlling the tyre operating temperature may also incorporate cooling means for the tyre. By reducing the temperature in this manner, the tyre can be reliably kept below the threshold temperature, thereby extending its service life. The
25 tyre will not be subjected to excessive stress. Furthermore, the potential load which can be placed on the tyre may be increased, thereby extending the range within which it can be used, i.e. the tyre load profile.

Virtually no modifications need to be made to the tyre itself in order to provide a cooling system, making the use of standard tyres possible. This is particularly good from a cost point of
30 view.

If a wheel adapter is used to adapt to rim mountings of different mounting depths, air vents such as orifices or bores and/or raised areas such as ribs are advantageously provided on the

This Page Blank (uspto)

radial side face(s) of the adapter, causing air flow in the direction of the tyre. The air flow cools the tyre, thereby ensuring that the correct operating temperature range is complied with, even under high loads. If the wheel adapter is of a type similar to that described in DE 42 25 903 C, i.e. has blind bores opening towards the hub and/or rim with end-to-end bores for fixing bolts, the 5 blind bores of one advantageous embodiment may be provided with air vents. This will enable the flow of cool air to be specifically directed onto the tyre outer face.

To further assist cooling, it is expedient to provide air vents and/or raised areas such as ribs on the hub structure as well, which will direct an air flow towards the tyre.

The air vents also advantageously make for a more lightweight structure. As a result of 10 the surfaces rotating during travel, the effect produced as the hub and adapter rotate will be similar to that of a drum ventilator due to the resultant pressure differences. As far as the adapter is concerned, air will flow from the adapter internal face through the adapter to the wheel. Blind bores provided on the adapter for the fixing bolts may be used for cooling the adapter and the entire wheel-tyre-hub system, as mentioned above.

15 The invention will be explained in more detail below with reference to embodiments illustrated as examples in the appended drawings, although it should be pointed out that the diagrams are intended merely as a means of explaining the various features, and the features described as examples as well as the combinations of features defined in the dependent claims should not be construed as restricting the scope of the invention in any way.

20 Of the drawings:

Fig. 1 is a longitudinal section through one end of a heavy goods vehicle wheel hub, which is mounted by an intermediately connected wheel adapter on a rim of a type A and a tyre of type B, the wheel adapter being provided with cooling means in the form of wall orifices as a temperature controlling means.

25 **Fig. 2** is an end-on view of the wheel adapted illustrated in **Fig. 1**.

Fig. 3 is a section through the wheel adapter illustrated in **Fig. 1** along line A-B-C indicated in **Fig. 2**.

Fig. 4 depicts another wheel adapter with cooling means in the form of wall orifices and

30 **Fig. 5** is a schematic diagram showing a tyre structure, with a support on the tyre in the form of a temperature control means.

A first embodiment of the invention will be described with reference to **Figs. 1 to 3**. A wheel adapter for adapting to rim mountings with different mounting depths is provided in the

This Page Blank (uspto)

form of an annular element, i.e. an annular part, designed to be mounted on the hub end face and supported by means of an annular shoulder 5. As a result of the wheel adapter, it is possible to use spare wheels of type A in combination with hubs designed for wheels of type B, for example, which means that it is no longer necessary to carry type B spare wheels.

5 More specifically, the annular part of the wheel adapter is provided with first and second axial blind bores 18, 19, the first blind bores 18 being open towards the hub 1 and the second blind bores 19 being open towards the rim. The bases of the blind bores each have end-to-end bores 20, 21. The blind bore depths are selected depending on the desired adapter width. The base of the second blind bores 19 is as thick as the thickness of the wheel flange 22. To save on weight, the wheel adapter is provided with recesses between adjacent blind bores 18, 19 in the circumferential direction by means of outwardly and inwardly cambered grooves 31 extending in the axial direction. The blind bores 18 and 19 have orifices 10, 11 in their walls.

10 Arrows 2, 4 indicate the resultant air flow through the wall orifices 10, 11 of the blind bores. The cooler air flows along the internal face of the rim 13 and then on past the tyre 15, 15 which produces a cooling effect, thereby increasing the load capacity of the tyre 15. The course of the air flow is better illustrated in Fig. 2, which shows two of the blind bores in sections D and E on a larger scale.

15 **Fig. 4** illustrates an alternative embodiment of a wheel adapter, which is of a simpler structure and does not have blind bores, but has orifices 12 and ribs 14 in the radial surfaces. The pattern of the air flow out from the interior of the wheel adapter through the orifices or slots 12 is indicated by arrow 6. The ribs 14, which may be provided on the radial external face and internal face, accelerate the air. They simultaneously serve as a reinforcement for the adapter, i.e. increase its strength. The orifices 12, on the other hand, constitute a reduction in material and therefore result in a more lightweight structure than a closed structure.

20 25 As a result of the adapter features, a considerable amount of heat can be diverted from the brake and the wheel bearing via the adapter and is therefore not able to get into the wheel and hence the tyre. Cooling is more rapid and efficient. Heat in the tyre is significantly reduced by the flow of cool air to the wheel due to the inherent cooling effect of the adapter along the surface at which the wheel is mounted on the adapter. This additional cooling of the tyre may be used to extend the load profile, i.e. the range within which it can be used. Accordingly, spare tyres with a load capacity that would not normally be high enough may be used with this adapter. In every situation, this additional cooling has a positive effect on the tyre service life, durability and

This Page Blank (uspto)

operating safety.

More specifically, the orifices 10, 12 act as venting slots, causing a flow of air onto the circumferential surfaces, due to the rotation of the adapter, from the adapter internal face out towards the adapter external face, in a manner similar to a drum ventilator. If the embodiment

5 illustrated in Figs. 1 to 3 is used as the adapter, corresponding to the wheel adapter described in patent specification DE 42 25 903 C, the blind bore internal faces also play a part in cooling the adapter because of the air flowing past them, i.e. the effective cooling surface is larger. The air column inside the blind bores 18, 19 causes a difference in pressure during rotation and hence an effective air flow.

10 In the case of the wheel adapter illustrated in Fig. 4, the ribs 14 on the radial external or internal face accelerate the air.

Fig. 5 is a schematic diagram illustrating the structure of a tyre with a support 40 on the tyre 42 serving as a temperature control means. In the specific example illustrated here, it is a rubber support vulcanised on both sides, in which a substance which reacts to temperature by 15 permanently changing colour (indicator) is incorporated. If the tyre temperature exceeds a temperature of 85EC , for example, the indicator may change colour, for example from green to red. It is also of advantage to use a support 40 on a spare tyre, making it possible to ascertain whether the tyre has been subjected to too much heat if it has been used with a wheel adapter on a trailer. The tyre can then be taken out of service, preventing it from being used on the towing 20 vehicle.

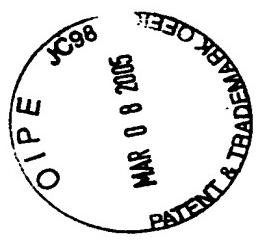
Claims

1. Device for changing the range within which heavy goods vehicle tyres may be used,
25 characterised in that a means (10, 12, 14; 40) is provided for maintaining and/or monitoring the temperature range within which the tyre (42) is used.
2. Device as claimed in claim 1, characterised in that the tyre (42) is fitted with a control means (40), which indicates with a load threshold value is exceeded.
3. Device as claimed in claim 2, characterised in that the control means (40) indicates when
30 a specific temperature (temperature threshold value) is exceeded.
4. Device as claimed in claim 3, characterised in that the control means (40) incorporates a temperature-sensitive indicator.

This Page Blank (uspto)

5. Device as claimed in claim 4, characterised in that the control means is a support (40) or insert with a temperature-sensitive indicator.
6. Device as claimed in claim 5, characterised in that the support or insert is made from a thin layer of resilient material incorporating the indicator means.
- 5 7. Device as claimed in claim 6, characterised in that the indicator material is distributed throughout the material of the support or insert.
8. Device as claimed in one of claims 1 to 5 or 7, characterised in that the indicator means is introduced into the tyre material.
9. Device as claimed in one of claims 1 to 8, characterised in that the control means (40)
10 provides a visual indication when a threshold value is exceeded, in particular by changing colour.
10. Device as claimed in claim 9, characterised in that the colour change is irreversible.
11. Device as claimed in one of claims 1 to 10, characterised in that protection against mechanical damage and against solar irradiation is provided for the control means.
12. Device as claimed in one of claims 1 to 11, characterised in that the means (10, 12, 14)
15 for maintaining the operating temperature range is a cooling means.
13. Device as claimed in claim 12, used with a wheel adapter for adapting mounting rims with a differing mounting depth, characterised in that air vents (10, 12) and/or raised areas (14) such as ribs are provided on the radial external face(s) of the adapter, which cause an air flow (2, 4; 6) in the direction of the tyre (15).
- 20 14. Device as claimed in claim 13 for use with a wheel adapter with blind bores (18, 19) open towards the hub (1) and/or rim (13) having end-to-end orifices (21) for fixing bolts (26, 28), characterised in that the blind bore walls have air vents (10, 11).
15. Device as claimed in one of claims 12 to 14, characterised in that air vents and/or raised areas such as ribs are provided on the hub structure, which cause a flow of air in the direction of
25 the tyre.

3 page(s) of drawings appended hereto



This Page Blank (uspto)